

**NITROGEN III COMPOUND SEMICONDUCTOR OPTICALLY-EXCITED SAPPHIRE LIGHT-EMITTING ELEMENT**

Patent Number: JP7153996  
Publication date: 1995-06-16  
Inventor(s): KARIN MAYER; JUERGEN SCHNEIDER; AKASAKI ISAMU; AMANO HIROSHI; MANABE KATSUhide  
Applicant(s): TOYODA GOSEI CO LTD.; FRAUNHOFER GES.; AKASAKI ISAMU.; AMANO HIROSHI  
Requested Patent: ☐ JP7153996  
Application Number: JP19930077752 19930310  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L33/00  
EC Classification:  
Equivalents: JP3221635B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To permit an illumination such that red, a mixed color or red and blue, red and blue are separately arranged in a planer fashion by injecting light with is emitted for a first layer and a second layer to a sapphire substrate and optically exciting metal ions by such a light to thereby radiate light through transition to a base level.

**CONSTITUTION:** A buffer layer 2 is formed on a sapphire substrate 1, and a high carrier concentration layer 3 and a low carrier concentration layer 4 are stacked on the layer 2, each of the layers 3 and 4 being made of an n-type nitrogen III compound semiconductor. Further, a low carrier concentration layer 51 and a high carrier concentration layer 52 are stacked on the layer 4, each of the layers 51 and 52 being made of a p-type or an i-type nitrogen III compound semiconductor. Light emitted from the n-type and p-type semiconductor layers is injected, so that the light will excite metal ions and radiate light by transition to a base level. As a result, the hue of the radiated light can be changed in a range from red to blue.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

BEST AVAILABLE CC.

(54) 【発明の名称】窒素-3族元素化合物半導体光励起サファイア発光素子

特開平7-153996

(43)公開日 平成7年(1995) 6月16日

(71) 出願人	豊田合成株式会社 (愛知)
(72) 発明者	カリン マイヤー、ユルゲン 崎 勇、天野 浩、真部 勝英
(21) 出願番号	特願平5-77752
(22) 出願日	平成5年(1993) 3月10日
(74) 代理人	弁理士 藤谷 修

FI

【図2】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図3】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図4】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図5】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図6】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図7】同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図8】マグネシウムMgを添加したGaNのフォトルミネッセンススペクトルを測定した特性図。

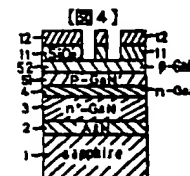
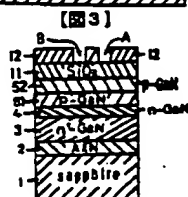
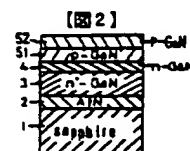
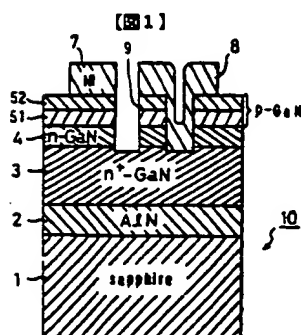
【図9】クロムイオン $\text{Cr}^{3+}$ を添加したサファイア基板上

に成長させマグネシウムMgを添加したGaNのサファイア基板を通過した光のフォトルミネッセンススペクトルを測定した特性図。

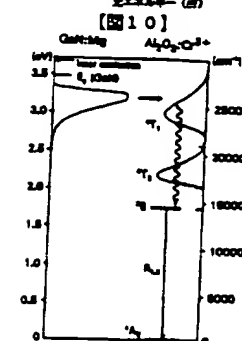
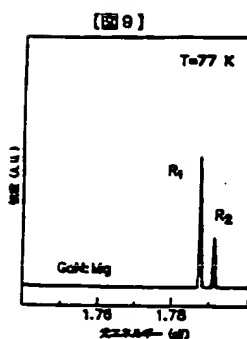
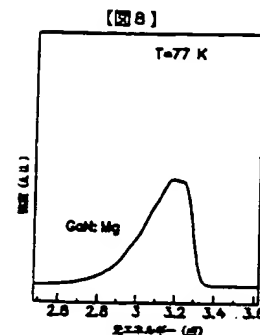
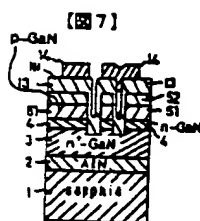
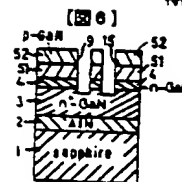
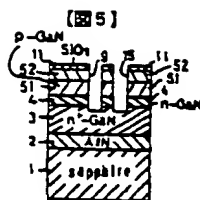
【図10】クロムイオン $\text{Cr}^{3+}$ を添加したサファイア基板の光励起と発光機構を説明した説明図。

【符号の説明】

- 10…発光ダイオード
- 1…サファイア基板
- 2…バッファ層
- 3…高キャリア濃度 $n^+$ 層
- 4…低キャリア濃度 $n$ 層
- 51…低キャリア濃度 $p$ 層
- 52…高キャリア濃度 $p^+$ 層
- 7, 8…電極
- 9…溝



BEST AVAILABLE COPY



### 第1頁書誌事項の読み

(71) 出題人

フラウホップファーゲゼルシャフト ツァ フェルダ  
ーリング デア アングヴァンテン フォアシュンク  
エー. ファオ. (ドイツ)  
赤崎 勇 (愛知)  
天野 浩 (愛知)